

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Sang-Hyuck AHN, et al.

Art Unit: TBD

Appl. No.: To Be Assigned

Examiner: TBD

Filed: Concurrently Herewith

Atty. Docket: 6161.0013.AA

For: METHOD FOR FABRICATING FIELD
EMISSION DISPLAY WITH CARBON-
BASED EMITTER



#2

Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:


Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	2001-035722	June 22, 2001

A certified copy of Korea Patent Application No. 2001-035722 is submitted herewith.

Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,


Hae-Chan Park,
Reg. No. P-50,114

Date: March 5, 2002

McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard
Suite 1800
McLean, VA 22102
703-712-5365



JCE57 U.S. PTO
10/087741
03/05/02

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 35722 호
Application Number PATENT-2001-0035722

출원년월일 : 2001년 06월 22일
Date of Application JUN 22, 2001

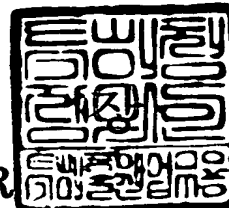
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2001 년 09 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2001.06.22
【발명의 명칭】 카본계 물질로 형성된 에미터를 갖는 전계 방출 표시소자의 제조방법
【발명의 영문명칭】 METHOD OF MANUFACTURING FOR FIELD EMISSION DISPLAY HAVING CARBON-BASED EMITTER
【출원인】
【명칭】 삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】 1-1998-001805-8
【대리인】
【성명】 김은진
【대리인코드】 9-1998-000134-0
【포괄위임등록번호】 2000-041944-2
【대리인】
【성명】 김원호
【대리인코드】 9-1998-000023-8
【포괄위임등록번호】 1999-065833-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 안상혁
【성명의 영문표기】 AHN, SANG HYUCK
【주민등록번호】 710902-1496020
【우편번호】 134-070
【주소】 서울특별시 강동구 명일동 우성아파트 1동 603호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이상조
【성명의 영문표기】 LEE, SANG JO
【주민등록번호】 691113-1463115
【우편번호】 441-480

【주소】 경기도 수원시 권선구 당수동 삼정아파트 203동
605호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조
의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
김은진 (인) 대리인
김원호 (인)

【수수료】

【기본출원료】	18 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	7 항	333,000 원
【합계】	362,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

제조 공정중에 에미터의 표면이 손상을 입게 되어 전계 방출 능력이 저하됨을 방지하기 위하여, 먼저, 기판 위에 복수의 캐소드 전극들을 형성하고, 상기 캐소드 전극들 각각 위에 카본계 물질을 포함한 에미터를 형성하고, 상기 기판 위로 액상의 에미터 표면 처리체를 상기 에미터가 덮이도록 도포하고, 상기 에미터 표면 처리체를 고상화하고, 그리고 물리적 에너지로 상기 고상의 에미터 표면 처리체를 상기 기판으로부터 제거하여 상기 카본계 물질이 상기 에미터의 표면에 노출되도록 처리한다.

【대표도】

도 2c

【색인어】

탄소 나노튜브, 전계방출, FED, 에미터, 카본계, 표면처리

【명세서】**【발명의 명칭】**

카본계 물질로 형성된 에미터를 갖는 전계 방출 표시소자의 제조방법 {METHOD OF MANUFACTURING FOR FIELD EMISSION DISPLAY HAVING CARBON-BASED EMITTER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 표시소자의 도시한 부분 단면도이고,

도 2a 내지 도 2d 각각은 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 표시소자의 제조 단계를 설명하기 위한 단면도이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 표시소자의 에미터 표면을 촬영한 사진이고,

도 4는 일반적인 제조 공정에 따라 제조된 전계 방출 표시소자의 에미터 표면을 촬영한 사진이고,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전계 방출 표시소자의 게이트 전압과 애노드 전류 간의 관계를 설명하기 위해 도시한 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6> 본 발명은 전계 방출 표시 소자의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 말하자면 카본계 물질로 이루어진 에미터를 갖는 전계 방출 표시 소자의 제조방법에 관한 것이다.
- <7> 냉음극 전자를 전자 방출원으로 사용하여 이미지 형성을 하는 장치인 전계 방출 소자(FED; Field Emission Display)는, 전자 방출층인 에미터의 특성에 따라 소자 전체의 품질을 크게 좌우받게 된다.
- <8> 초기의 전계 방출 표시 소자에 있어, 상기 에미터는 주로 몰리브덴(Mo)을 주 재질로 하는 이른바, 스피드트(spindt) 타입의 금속 팁으로 형성되어 왔는데, 이에 대한 종래 기술로는 미국 특허 제 3,789,471 호에 개시된 전계 방출 캐소드를 갖는 표시 장치를 들 수 있다.
- <9> 그런데, 상기 금속 팁 형상의 에미터를 갖는 전계 방출 표시 소자를 제조할 때에는, 알려진 바와 같이 반도체 제조 공정-① 에미터가 배치되는 홀을 형성하기 위한 포토리소그래피 및 에칭 공정, ② 금속 팁을 형성하기 위한 몰리브덴의 증착 공정 등-을 사용하므로, 제조 공정이 복잡하고 고난도의 기술을 필요로 할 뿐만 아니라 고가의 장비를 사용하여함에 따라 제품 제조 단가의 상승으로 인해 대량 생산이 어려운 문제점이 있다.

- <10> 이에 따라 전계 방출 표시 소자의 관련 업계에서는, 저전압(대략, 10~50V)의 구동 조건에서도 전자 방출을 할 수 있고 제조 공정 상에도 편의를 도모할 수 있도록 하기 위해, 상기한 에미터를 면상으로 형성하는 기술을 연구 개발하고 있다.
- <11> 지금까지의 기술 동향에 의하면, 상기 면상의 에미터로는 카본계열 물질 가령, 그래파이트(graphite), 다이아몬드(diamond) 및 탄소 나노튜브(CNT; Carbon nanotube) 등이 적합한 것으로 알려져 있으며, 이 중 특히 탄소 나노튜브가 비교적 낮은 구동 전압(대략, 10~50V)에서도 전자 방출을 원활히 이룰 수 있어 전계 방출 표시 소자의 에미터로서 가장 이상적인 물질로 기대되고 있다.
- <12> 이러한 탄소 나노튜브를 이용한 전계 방출 표시소자와 관련된 종래 기술로는, 미국특허 제 6,062,931 호, 제 6,097,138 호에 개시된 냉음극 전계 방출 표시장치를 들 수 있는 바, 이들 기술에서는 저마다의 방법-가령, PCVD(Plasma Chemical Vapor Deposition)법, 코팅법, 프린팅법-등을 통해 탄소 나노튜브를 가지고 에미터를 형성하고 있다.
- <13> 그런데, 상기한 탄소 나노튜브를 비롯한 탄소계 물질로 전계 방출 표시소자의 에미터를 형성할 때에는, 상기 탄소 계열의 물질이 하나의 에미터로서 형상을 갖도록 하는 일련의 공정을 거칠 때에, 공정 상에 필요한 다른 물질과의 결합력이 좋아 그 표면 상태를 나쁘게 하는 경향이 많다.
- <14> 가령, 상기한 에미터 위로 전계 방출에 필요한 전극-게이트 전극 및 포커싱 전극-이 형성되도록 전계 방출 표시소자를 제조하는 경우, 상기 전극을 패터닝하기 위하여 포토리소그래피 공정을 행하게 되는데, 이 때 사용되는 포토레지스

트가 상기 에미터의 표면에 잔류되어 상기 에미터의 전계 방출 특성을 저하시키고 있다. 더욱이 이때 사용되는 에칭 용액도 상기 에미터의 기능 저하를 불러오는데 한가지 원인으로 작용한다.

<15> 뿐만 아니라 상기 에미터를 형성하기 위하여 열처리 공정을 행하게 되면, 상기 에미터의 표면으로 노출되는 탄소계 물질이 산소와 반응하면서 타버리면서 상기 에미터가 손상을 입히기도 한다.(도 3 참조)

<16> 이와 같이 종래에 탄소계 물질로 에미터를 형성하는 경우에는 상술한 바와 같이 에미터의 표면을 손상시킬 우려가 많은 바, 이러한 에미터의 표면 손상은 전계 방출 표시소자의 전계 방출 특성을 떨어뜨리는 원인으로 작용하게 되고 더불어 전계 방출 표시소자의 대중화를 어렵게 하는 장애가 되게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 탄소계 물질로 전계 방출 표시소자의 에미터를 형성할 때에, 에미터의 표면이 손상되는 것을 보상하여 전계 방출 특성이 저하됨을 방지할 수 있도록 한 전계 방출 표시소자의 제조방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<18> 이에 본 발명은 상기의 목적을 실현하기 위하여,

<19> 먼저, 기판 위에 복수의 캐소드 전극들을 형성하고, 상기 캐소드 전극들 각각 위에 카본계 물질을 포함한 에미터를 형성하고, 상기 기판 위로 액상의 에미터 표면 처리체를 상기 에미터가 덮이도록 도포하고, 상기 에미터 표면 처리체를

고상화하고, 그리고 물리적 에너지로 상기 고상의 에미터 표면 처리체를 상기 기판으로부터 제거하여 상기 카본계 물질이 상기 에미터의 표면에 노출되도록 처리함으로써 전계 방출 표시소자를 제조하게 된다.

<20> 이러한 본 발명에 있어, 상기 에미터는 상기 카본계 물질을 포함하는 페이스트를 상기 캐소드 전극들 위에 인쇄하고, 상기 프린팅된 페이스트를 해당 페이스트의 경화 온도보다 낮은 온도로 열처리함으로써 형성하게 된다. 이 때, 상기 페이스트의 인쇄는 금속 메쉬 스크린을 이용한 스크린 프린팅법으로 이루어지는 것이 바람직하다.

<21> 또한, 본 발명에 있어, 상기 에미터 표면 처리체는 스핀 코팅법으로 상기 기판 위에 도포되고, 이후 열처리에 의해 고상화되어진다.

<22> 한편, 본 발명에 있어, 에미터를 구성하는 카본계 물질은 탄소 나노튜브, 그래파이트 및 다이아몬드 중 적어도 어느 하나로 선택되어 이루어지며, 상기 에미터 표면 처리체는 폴리이미드 용액으로 이루어지는 것이 바람직하다.

<23> 이에 상기한 본 발명에 따라 제조되는 전계 방출 표시소자는, 에미터의 표면이 제조 공정 중에 손상되는 것을 추가 공정에 따라 보상받을 수 있게 되어, 양호한 에미터 형성 물질의 배열 상태에 따라 전계 방출 특성의 향상으로 제품품위를 높일 수 있게 된다.

<24> 이하, 본 발명을 명확히 하기 위한 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- <25> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 전계 방출 표시소자를 도시한 부분 단면도로서, 도시된 전계 방출 표시소자는 3극관 구조의 전계 방출 표시소자이다.
- <26> 도시된 바와 같이, 상기 전계 방출 표시소자는 소자의 외관을 형성하는 전면 기판(2)과 배면 기판(4)을 내부 공간부가 형성되도록 소정의 간격을 두고 배치하고, 상기 배면 기판(4)에는 전계 방출을 이룰 수 있는 구성을, 상기 전면 기판(2)에는 상기 전계 방출에 의한 방출 전자에 의해 소정의 이미지를 구현할 수 있는 구성을 형성하고 있다.
- <27> 즉, 상기 배면 기판(4) 위에는 가령, 스트라이트 형상을 취하는 복수의 캐소드 전극들(6)이 형성되고 이 캐소드 전극들(6) 위로는 복수의 구멍들(8a)을 갖는 절연층(8)이 소정의 높이를 가지고 형성된다. 또한, 상기 절연층(8) 위로 상기 구멍들(8a)을 제외한 부분에는 복수의 게이트 전극들(10)이 소정의 패턴, 가령 상기 캐소드 전극들(6)을 가로질러 형성된다. 그리고, 상기 구멍들(8a) 안으로 상기 캐소드 전극들(6) 위에는 전계 방출에 따라 실질적으로 전자를 방출토록 하는 에미터(12)가 상기 절연층(8) 보다는 낮은 높이를 가지고 형성되는 바, 여기서 이 에미터들(12)은 탄소계 물질-탄소 나노튜브, 그래파이트, 다이아몬드 등-로 이루어지면서 면상의 형태를 취하게 되는데, 본 실시예에서는 상기 에미터들(12)의 구성 물질로 복수의 탄소 나노튜브들(12a)이 적용된다.
- <28> 이에 반해 상기 전면 기판(2) 상에는, 복수의 애노드 전극들(14)과 함께 이 애노드 전극들(14) 위에 배치되는 형광층(16)이 형성된다. 도 1에서 미설명 번호 18은 상기 전계 방출 표시소자의 셀갯을 유지토록 하는 스페이서를 가리킨다.

<29> 본 발명은 상기와 같이 전계 방출 표시소자의 구성에서 상기 에미터(12)가 탄소계 물질로 형성될 때, 이 에미터(12)가 전계 방출 표시소자의 제조 과정 중에서, 그 표면에 손상을 입는 것을 보상하여 상기 탄소계 물질 가령, 상기 탄소 나노튜브들(12a)이 에미터(12)의 표면에 양호한 상태-상기 전면 기판을 향하도록 배열된 상태-로 배열되도록 함으로써, 전계 방출 특성을 향상시킬 수 있도록 하게 되는 바, 이러한 결과는 다음의 제조 방법으로 인해 가능하게 된다.

<30> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따라 상기 전계 방출 표시소자를 제조하는 단계를 설명하기 위해 도시한 도면으로서, 특히 상기 배면 기판(4) 위에 형성되는 구성 요소-캐소드 전극, 절연층, 게이트 전극, 에미터-들의 제조 단계를 보여 주고 있다.

<31> 먼저, 상기 전계 방출 표시소자를 제조하기 위해서는 배면 기판(4)을 준비하고 이 배면 기판(4) 상에 프린팅법 또는 스퍼터링법으로 캐소드 전극들(6)을 스트라이프 상으로 형성한다.

<32> 이후, 상기 캐소드 전극들(6) 위로 절연층(8)과 게이트 전극들(10)을 형성하게 되는 바, 이 때 상기 절연층(8)과 게이트 전극들(10)은 서로 관통 배치되는 구멍들(8a)(10a)을 갖게 되므로, 상기 절연층(8)과 게이트 전극들(10)의 형성 단계시, 상기 구멍들(8a)(10a)에 대한 패터닝 작업도 수행된다.

<33> 상기에서 절연층(8)의 형성방법은 프린팅법 또는 CVD법이 사용되고, 상기 게이트 전극들(10)은 프린팅법 또는 스퍼터링법으로 형성되며, 상기 구멍들(8a)(10a)의 패터닝은 포토리소그래피법에 의해 이루어진다.

<34> 다음으로서는 상기 캐소드 전극들(12) 위에 상기 에미터(12)를 각기 형성하게 되는 바, 본 발명에 있어 상기 에미터(12)는 인쇄 방법을 통해 특히, 금속 메쉬 스크린을 이용한 스크린 프린팅법에 따라 형성된다. 이러한 에미터(12) 형성 단계를 위해 스텐레스 와이어로 형성된 메쉬 스크린(도시되지 않음)이 구비되고, 에미터 형성을 위한 페이스트가 구비된다. 이 페이스트는 탄소 나노튜브 분말, 접착제 성분의 바인더, 고온에서 액상으로 용해되며 소성 후에 고형화되는 비클 및 용매 등이 혼합되어 구성됨이 바람직한데, 여기서 상기 바인더는 에틸 셀룰로즈(Ethyl Cellulose), 상기 비클은 글라스 파우더, 상기 용매로는 터피네올(terpineol)이 바람직하다.

<35> 이와 같은 에미터 형성을 위한 페이스트와 상기 메쉬 스크린을 이용하여 스크린 프린팅법에 따라 상기 캐소드 전극들(6) 위로 인쇄를 행하면, 상기 캐소드 전극들(6) 위에는 상기 페이스트가 원하는 패턴에 따라 형성되고 이후, 소성 공정을 통해 상기 페이스트를 경화시켜 이를 에미터(12)로서 형성하게 된다.

<36> 여기서 상기 소성 공정은 상기 페이스트가 소성 후에 완전히 경화되지 않도록 해당 페이스트의 소성 온도보다 낮은 온도 분위기 속에서 열처리하는 것으로 진행되는데, 이러한 예비 소성에 따라 상기 페이스트의 성분 중, 상기 비클은 그 전체 성분의 50% 이하 정도를 고형화시키게 된다. 참고로 상기 페이스트가 해당 소성온도에 따라 열처리되어 이후 완전히 경화될 때에, 상기 비클은 전체 성분의 95% 이상이 고형화되게 된다.

- <37> 본 실시예에서는 이러한 페이스트의 예비 소성을 350~430℃ 사이의 온도 분위기에서 2분간 실시하였으며, 참고로 상기 페이스트가 소성 후에 상기와 같은 완전 경화 상태를 보이도록 하는 소성 공정에 필요한 온도는 500~600℃이며, 이때 소비되는 소성 시간은 10분 이상이다.
- <38> 이상의 공정 단계들을 거쳐 상기 배면 기판(6) 위로 도 2a에 도시된 바와 같이 상기 에미터(12)까지에 형성되면, 그 다음으로는 상기 에미터(12)의 표면 처리를 위한 공정을 실시하게 된다. 여기서 상기 에미터(12)의 표면 처리는, 상기 페이스트가 상기 캐소드 전극(6) 위에 인쇄되고 나서 가령 상기한 열처리와 같은 후속 공정을 거칠 때에, 이 후속 공정의 조건에 따라 그 표면에 손상을 입어 도 2에 도시한 바와 같이 상기한 탄소 나노튜브들(12a)이 수직 상태로 배열되지 못하는 것을 보상하기 위한 것이다.
- <39> 이러한 에미터 표면 처리 공정을 위해 우선 상기 배면 기판(6) 위로 액상의 에미터 표면 처리체를 상기 에미터(12)가 덮이도록 도포한다. 여기서 상기 에미터 표면 처리체는 스핀 코팅법에 의해 상기 배면 기판(6) 위로 도포된 후, 이후 열처리 공정을 통해 경화된다. 도 2b는 상기 에미터 표면 처리체(20)가 상기 배면 기판(6) 위로 도포되고 나서 필름 형태로 경화된 상태를 보여주고 있다.
- <40> 상기 액상의 에미터 표면 처리체는 폴리아미드를 N-메틸-2피롤리돈(N-methyl-2pyrrolidone) 등의 용매에 녹여 제조한 폴리아미드 용액이 바람직하나, 이는 반드시 이로 한정되는 것은 아니고 열처리 공정을 통해 필름 형태로 경화될 수 있는 용액이면 적용 가능하다.

- <41> 본 실시예에서 상기 열처리 공정은, 스핀 코팅으로 상기 폴리이미드 용액이 도포된 상기 배면 기판(6)을 대략, 90℃ 온도 분위기를 유지하는 핫 플레이트(hot plate)상에 올려놓고, 이 상태를 20분 정도 유지시키는 것으로 처리하였다.
- <42> 이와 같이 하여 상기 배면 기판(6) 위에 상기 에미터 표면 처리체(20)가 형성되면, 다음으로는 상기 에미터 표면 처리체(20)를 상기 배면 기판(6)으로부터 제거하여 상기 에미터(12)의 표면을 활성화시키는 다시 말해, 상기 탄소 나노튜브들(12a)이 상기 에미터(12)의 표면 밖으로 노출되도록 하는 공정을 실시하게 된다.
- <43> 즉, 최종 필름 형상을 취하는 상기 에미터 표면 처리체(20)를 도 2c에 도시한 바와 같이 물리적인 에너지로서 상기 배면 기판(6)으로부터 뜯어내게 되면, 상기 에미터(12)의 표면측 일부위가 상기 에미터 표면 처리체(20)에 묻어 나면서 떨어지게 되는 바, 상기 배면 기판(6) 상에 남아 있는 에미터(12) 상에는 새로운 표면이 생성되면서 이 에미터(20)를 형성하는 탄소 나노튜브들(12a)이 그 선단 부위를 상기 에미터(20)의 표면 밖으로 노출시키게 된다.
- <44> 상기 에미터 표면 처리체(20)를 물리적으로 뜯어내는 작업은 작업자가 수작업을 통해 행할 수도 있겠으나, 전계 방출 표시소자의 대량 생산을 위해서는 자동화 설비를 이용하는 것이 바람직하다.
- <45> 도 3d는 상기 에미터 표면 처리체(20)를 통해 표면 처리를 최종 마친 에미터(12)가 상기 배면 기판(6) 상에 형성된 상태를 도시한 것으로서, 도시된 바와 같이 상기 에미터(12)의 표면상에는 탄소 나노튜브(12a)의 선단 부위가 노출된다

<46> 도 4는 본 발명의 발명자가 상기한 공정 단계들을 거친 후 실질적으로 상기 에미터(12)의 촬영한 사진으로서, 이를 참조하면 상기 에미터(12)에 종래의 방법을 통해 형성된 에미터(도 5 참조)보다 그 표면에 탄소 나노튜브들을 확연히 노출하게 됨을 알 수 있다.

<47> 도 5는 본 발명에 따른 전계 방출 표시소자의 게이트 전압(V_G)과 애노드 전류(I_A) 간의 특성을 나타내는 그래프로서, 종래에는 $40\mu A$ 정도의 애노드 전류를 얻기 위하여 대략 300V 정도의 게이트 전압을 필요로 하였으나, 본 발명에 의하면 대략 100V 정도의 게이트 전압을 가지지도 상기한 애노드 전류를 얻을 수 있는 것으로 나타나 전계 방출 특성을 향상시키게 됨을 알 수 있다.

<48> 한편, 본 실시예에서는 3극관 구조의 전계 방출 표시소자를 예로 하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 3극관 구조 뿐만 아니라 2극관 비롯한 다른 구조의 전계 방출 표시소자에도 적용 가능하다.

<49> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고 특허 청구의 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하는 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<50> 이와 같이 본 발명에 의한 전계 방출 표시소자의 제조방법은, 제조 공정 중에 손상을 입게 되는 에미터 표면을 인위적으로 활성화시킴으로써, 최종 완성된 표시소자에 있어서는 에미터의 표면상으로 에미터 형성물질이 노출되도록 한다.

<51> 따라서, 본 발명에 의해 제조된 전계 방출 표시소자는 전계 방출 특성을 저하시키지 않고 디스플레이 성능을 양호하게 유지시킬 수 있게 되어 우수한 제품 신뢰성을 가지게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기판 위에 복수의 캐소드 전극들을 형성하고;

상기 캐소드 전극들 각각 위에 카본계 물질을 포함한 에미터를 형성하고;

상기 기판 위로 액상의 에미터 표면 처리체를 상기 에미터가 덮이도록 도포하고;

상기 에미터 표면 처리체를 고상화하고; 그리고

물리적 에너지로 상기 고상의 에미터 표면 처리체를 상기 기판으로부터 제거하여 상기 카본계 물질이 상기 에미터의 표면에 노출되도록 처리하는 것을 포함하는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 에미터의 형성은,

상기 카본계 물질을 포함하는 페이스트를 상기 캐소드 전극들 위에 인쇄하고; 그리고

상기 프린팅된 페이스트를 해당 페이스트의 소성 온도보다 낮은 온도로 열처리하여 경화시키는 것을

포함하여 이루는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 페이스트의 인쇄가 금속 메쉬 스크린을 이용한 스크린 프린팅법으로 이루어지는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카본계 물질이 탄소 나노튜브, 그래파이트 및 다이아몬드 중 적어도 어느 하나로 선택되어 이루어지는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 에미터 표면 처리체가 스펀 코팅법으로 상기 기판 위에 도포되는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 에미터 표면 처리체의 고상화가 열처리에 의해 이루어지는 전계 방출 표시소자의 제조방법.

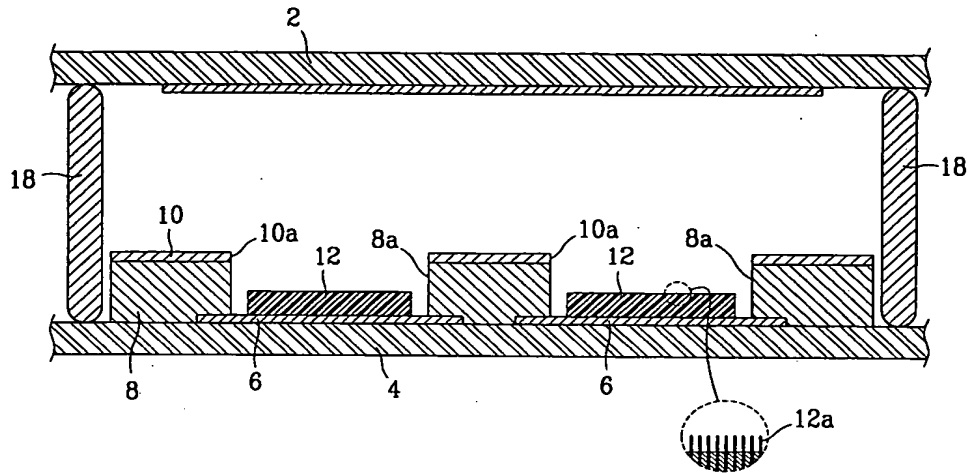
【청구항 7】

제 1 항 또는 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

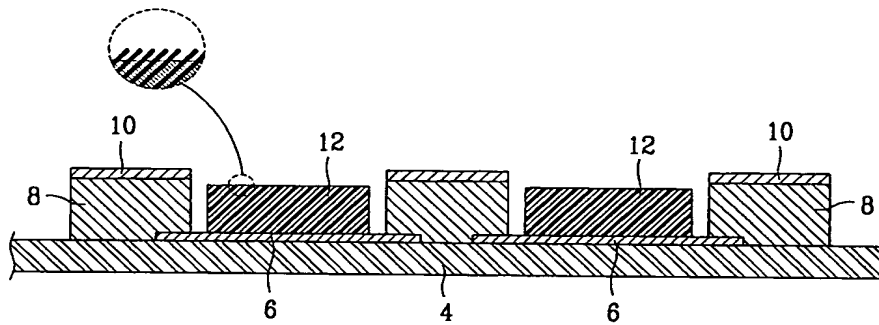
상기 에미터 표면 처리체가 폴리이미드 용액으로 이루어진 전계 방출 표시소자의 제조방법.

【도면】

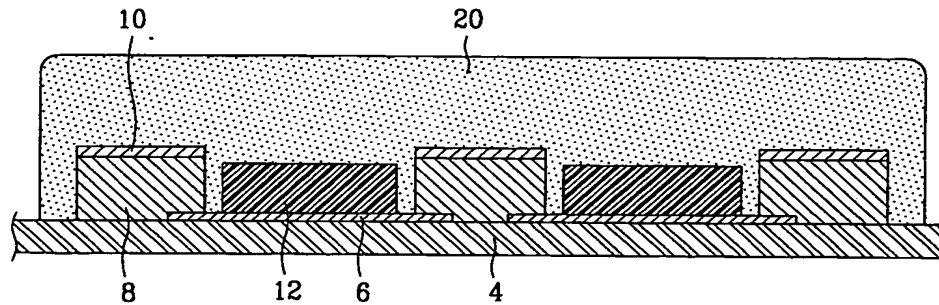
【도 1】



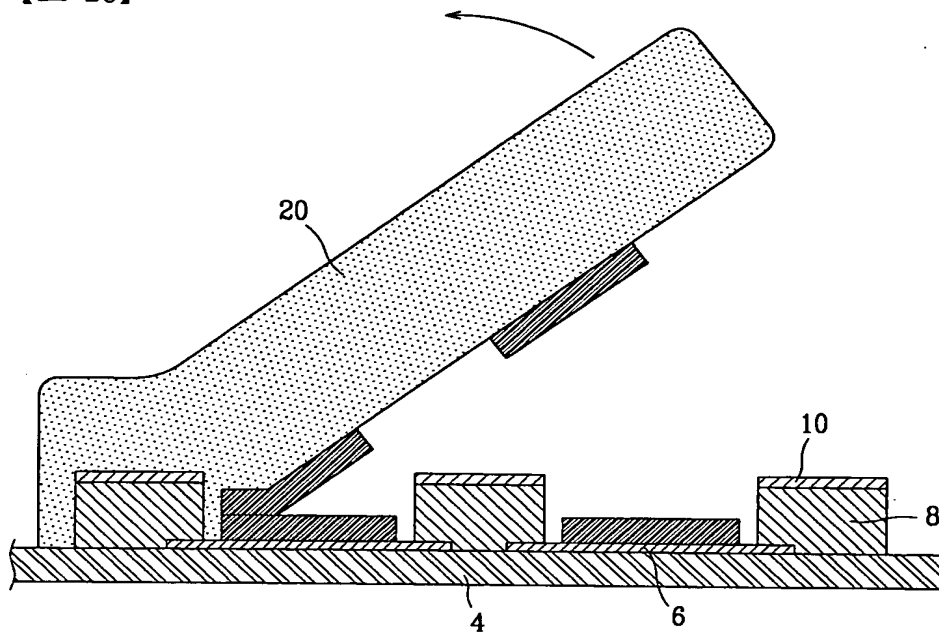
【도 2a】



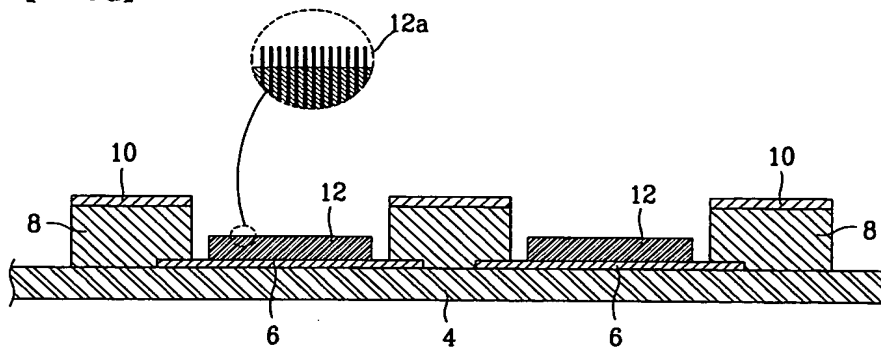
【도 2b】



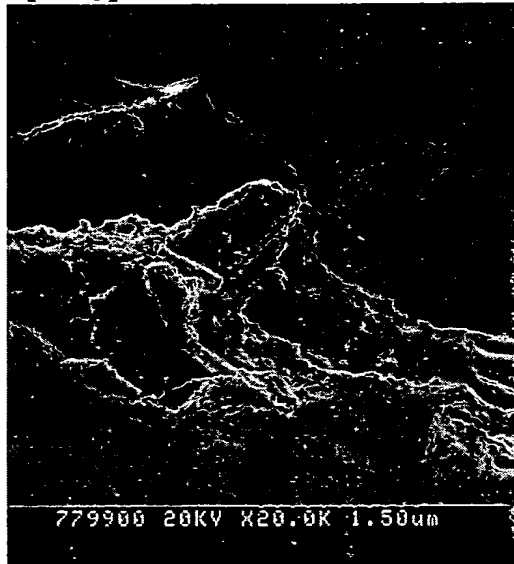
【도 2c】



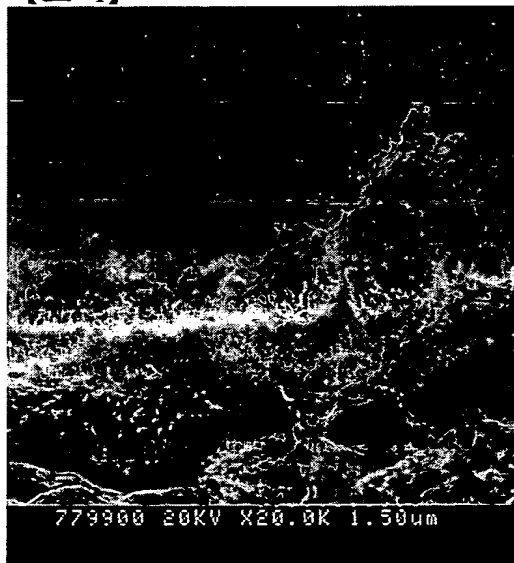
【도 2d】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

